

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-129734

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5 月13日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 5 B 39/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

U 9335-3L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-277491

(22)出願日 平成 4 年(1992)10月15日

(71)出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社
大阪府堺市海山町 6 丁224番地

(72)発明者 星野 良一

大阪府堺市海山町 6 丁224番地 昭和アル
ミニウム株式会社内

(72)発明者 佐々木 広仲

大阪府堺市海山町 6 丁224番地 昭和アル
ミニウム株式会社内

(72)発明者 古沢 昭

大阪府堺市海山町 6 丁224番地 昭和アル
ミニウム株式会社内

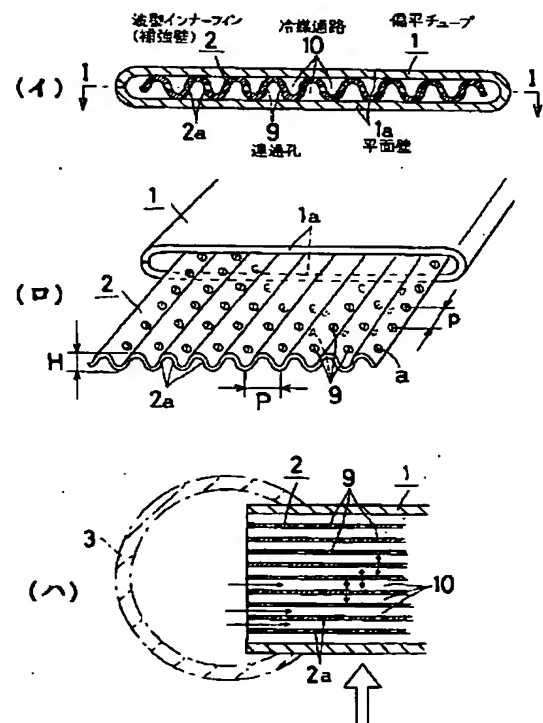
(74)代理人 弁理士 黒瀬 靖久 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【構成】 熱交換用偏平チューブ 1 内に波型インナーフィン 2 が配置され、チューブ 1 の対向平面壁 1 a、1 a 同士がインナーフィン 2 にて連結され、該インナーフィン 2 に、該フィン 2 にて仕切られた隣り合う冷媒通路 1 0、1 0 同士を連通する複数の連通孔 9 …が分散状態に設けられている。

【効果】 チューブ 1 内を流通する冷媒を効率良く凝縮することができると共に、冷媒の圧力損失も低く抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱交換用偏平チューブの対向平面壁同士が、長さ方向に延びる補強壁によりチューブ内において連結された熱交換器において、該補強壁に、補強壁にて仕切られた隣り合う冷媒通路同士を連通する複数の連通孔が分散状態に設けられてなることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、カークーラーやルームエアコンの凝縮器等に用いられるアルミニウム等の金属製熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】 近時、例えばカークーラー用凝縮器として、並列状態に配置された複数本の熱交換器用チューブの両端に一对の中空ヘッダーが連通状態に接続されると共に、チューブ間に熱交換用のコルゲートフィンが配置された構造の、マルチフローないしはパラレルフロータイプと称される熱交換器が、高熱交換性能、低圧力損失、超コンパクト化を実現しうるものとして、好んで使用される傾向にある。

【0003】そして、従来、上記熱交換用チューブとして、耐圧性能の向上及び伝熱面積の拡大などを目的として、例えば、第6図に示されるように、横断面長円状の偏平チューブ(51)内に波型のインナーフィン(52)が配置され、該フィン(52)がチューブ(51)の上下の壁(51a)(51a)にろう付けにより接合一体化された構造を有するものが用いられることがあった。

【0004】あるいはまた、第7図に示されるように、横断面長円状の偏平チューブ(61)内にマルチエントリ型のインナーフィン(62)が配置され、該フィン(62)がチューブ(61)の上下の壁(61a)(61a)にろう付けにより接合一体化された構造を有するものが用いられることもあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、波型のインナーフィン(52)を使用したチューブ(51)では、チューブ(51)内がその幅方向に複数の冷媒通路(53)…に完全に仕切られてしまい、チューブ幅方向の風上側の冷媒通路を流通される冷媒は活発に凝縮されるものの、風下側の冷媒通路を流通する冷媒は凝縮されにくく、そのため、熱交換が効率良く行われないという問題があった。

【0006】また、マルチエントリ型のインナーフィン(62)を内部に配したチューブ(61)では、冷媒の内部攪拌作用によりチューブ(61)の幅方向にも冷媒の行来を生じ、そのため、上記のような欠点はないが、反面、内部を流通する冷媒の流通抵抗が非常に大きなものになってしまうという問題があった。

【0007】この発明は、上記のような従来の欠点を解消し、チューブ内を流通する熱交換媒体の熱交換効率の向上、及び圧力損失の低減を調和良く実現することが可能な熱交換器を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的において、この発明は、熱交換用偏平チューブの対向平面壁同士が、長さ方向に延びる補強壁によりチューブ内において連結された熱交換器において、該補強壁に、補強壁にて仕切られた隣り合う冷媒通路同士を連通する複数の連通孔が分散状態に設けられてなることを特徴とする熱交換器を要旨とする。

【0009】この熱交換器において、補強壁のチューブ幅方向における形成ピッチは、熱交換性能を高いものにしつつ圧力損失を低く抑える目的、本来の耐圧という目的等において、1.0～5.0mmの範囲、特に1.5～3.0mmの範囲において設定されるのが好ましい。

【0010】また、補強壁の高さは、熱交換性能を高いものにしつつ圧力損失を低く抑える目的等において、0.5～2.5mmの範囲、特に1.0～2.0mmの範囲において設定されるのが好ましい。

【0011】更に、連通孔の断面積は、熱交換性能を高いものにしつつ圧力損失を低く抑える目的、各冷媒通路間の冷媒の有効な行来の実現を図る目的、耐圧という本来の目的等において、0.15～1.5mm²の範囲、特に0.5～1.25mm²の範囲に設定されるのが好ましい。

【0012】また、連通孔の形成ピッチは、同様に熱交換性能を高いものにしつつ圧力損失を低く抑える目的、各冷媒通路間の冷媒の有効な行来の実現を図る目的、耐圧という本来の目的等において、2.0～10.0mmに設定されるのが好ましい。

【0013】

【作用】 上記構成では、熱交換中、チューブ内を流通する冷媒は、連通孔を通じて、チューブ幅方向に行来される。そのため、チューブ内を流通される冷媒と熱交換器を前後方向に流通される空気等との熱交換が効率良く行われる。

【0014】しかも、補強壁はチューブの長さ方向に延ばされ、かつ、このような補強壁に連通孔が形成されたものであることにより、冷媒は、チューブ内において、大きく攪拌されることなく、スムーズに流通していく。従って、チューブ内を流通する冷媒の圧力損失が大きくなることもない。

【0015】

【実施例】 次に、この発明を、マルチフロータイプのカークーラー用アルミニウム製凝縮器に適用した実施例について説明する。

【0016】なお、本発明は、ルームエアコン用熱交換

器等の各種用途の熱交換器や、各種タイプの熱交換器に広く適用されうるものであることはいうまでもない。

【0017】第1図ないし第3図に示される熱交換器において、(1)…は熱交換用偏平チューブで、所定長さのものが複数本用意され、これらが所定の所定間隔おきに並列状態に配置されている。(2)は補強用インナーフィンで、各チューブ(1)…内に配置され、該チューブ(1)の上下の平面壁(1a)(1a)を連結する補強壁を構成している。(3)(3)は中空ヘッダーで、上記チューブ(1)…の両端部に連通状態に接続されている。(4)は冷媒入口管、(5)は同出口管で、それぞれヘッダー(3)(3)に連通接続されている。(6)…は仕切部材で、ヘッダー(3)(3)内を所定高さ位置において上下の室に仕切り、冷媒が上記チューブ

(1)…群を蛇行状に流通するようになされている。なお、(7)は熱交換用フィンで、チューブ(1)…間に配置されている。

【0018】偏平チューブ(1)は、第1図に示されるように、横断面長円状をしたアルミニウムブレイジングシート製の電縫管によるもので、その一側縁が電縫溶接

【0019】補強用インナーフィン(2)は、偏平チューブ(1)の耐圧強度を増すと共に、冷媒側の伝熱面積を増加して熱交換性能を向上するものである。即ち、このインナーフィン(2)は、アルミニウムシートを波形に成形した波型フィンによるもので、これが、波の山の長さ方向をチューブ(1)の長さ方向に向けた状態に、上記偏平チューブ(1)内に配置され、その表裏各山部の先端がチューブ(1)の上下の平面壁(1a)(1a)にろう付けにより接合一体化されて、両平面壁(1a)(1a)同士がインナーフィン(2)にて連結されたものとなされている。

【0020】そして、チューブ(1)内において、インナーフィン(2)の各立ち上がり壁(2a)…には、その長さ方向に沿って所定間隔おきに分散状態に多数の連通孔(9)…が設けられ、この連通孔(9)…を通じて、インナーフィン(2)にて仕切られたチューブ(1)内の長さ方向に延びる互いに独立した複数の冷媒通路(10)…同士が、冷媒の流通を許容するように、互いに連通されたものとなされている。

【0021】インナーフィン(2)の波のピッチPは1.0～5.0mmの範囲、特に1.5～3.0mmの範囲、高さHは0.5～2.5mmの範囲、特に1.0～2.0mmの範囲において設定されるのが好ましく、また、各連通孔(9)の横断面積aは、0.15～1.5mm²の範囲、特に0.5～1.25mm²の範囲の範囲、穿孔ピッチpは2.0～10.0mmの範囲において設定されるのが好ましい。

【0022】因みに、第4図(イ)には、インナーフィン(2)の波のピッチPと、熱交換性能Q及び圧力損失

ΔP_r との関係を、また、同図(ロ)には、同インナーフィン(2)の波の高さHと、熱交換性能Q及び圧力損失 ΔP_r との関係を、更に、同図(ハ)には、連通孔の横断面積aと、熱交換性能Q及び圧力損失 ΔP_r との関係を、同図(ニ)には、穿孔ピッチpと、熱交換性能Q及び圧力損失 ΔP_r との関係を示している。これらのグラフより、上記の数値範囲に設定することにより、熱交換性能を高いものにしつつ圧力損失を低く抑え得ることが判る。

10 【0023】なお、インナーフィン(2)の隣り合う立ち上がり壁部(2a)(2a)の連通孔(9)…(9)…同士は、第1図(ハ)に示されるように、互いに位相を異ならせて例えばちどり状に配列されたものとなされている。同一位相によって長さ方向に配列されたものとなされている、また、不規則状に配列されているもよい。

【0024】ヘッダー(3)(3)は、アルミニウムブレイジングシートの両側縁部をろう材の介在した突き合わせ状態に曲成することによりパイプ状となした円筒状のヘッダーパイプ(3a)の上下端部開口をアルミニウム製ヘッダーキャップ(3b)にて外嵌め状態に塞いだものである。このヘッダー(3)には、チューブ(1)の端部を挿入するチューブ挿入孔(3c)…が列設され、各チューブ挿入孔(3c)…にチューブ(1)…の端部が挿入され、その状態で、ろう付けにより、チューブ(1)…とヘッダー(3)とが連通状態に接合一体化され、併せて両側突き合わせ部、及びパイプ(3a)とキャップ(3b)とが気密状態に接合一体化されている。

30 【0025】なお、熱交換用フィン(7)は、チューブ(1)の幅と略同じ幅のアルミニウムシート材をコルゲート状に成形してルーバーを切り起こしたもので、その上下に位置するチューブ(1)…とろう付けにより接合一体化されている。

【0026】上記構成の凝縮器では、図示しない凝縮器ファンを駆動すると共に圧縮機の駆動すると、空気が凝縮器を前後方向に流通すると共に、冷媒が凝縮器内を流通する。この冷媒は、チューブ(1)…内において、インナーフィン(2)によって仕切られた幅方向に複数の冷媒通路(10)…を分流してチューブ長さ方向に流通

40 されていくと共に、その流過程において、連通孔(9)…を通じて各冷媒通路(10)…間で行来を行うことによってチューブ幅方向にも流通される。これにより、冷媒は、チューブ(1)内をその長さ方向に通路抵抗をあまり大きくすることなく流通されていく。同時に、冷媒は、熱交換が最も活発に行われるチューブ幅方向の風上側とそうでない風下側との間で行来を行い、風上側で凝縮された冷媒が風下側に移行されると共に、風下側の冷媒が熱交換が活発に行われる風上側に移行され、これにより、チューブ(1)内を流通される冷媒は

の上下の壁(1a)(1a)はインナーフィン(7)にて連結されていることにより、熱交換中、十分な耐圧性能を発揮する。

【0027】第5図に示される他の実施例にかかる偏平チューブ(21)は、その上下平面壁(21a)(21a)に、該壁(21a)(21a)と一体の折返し屈曲状の、チューブ長さ方向に延びる補強壁(22)…が内方立ち上がり状態に設けられ、該補強壁(22)…の先端部が対向する平面壁(21a)(21a)の内面にろう付けされて、チューブ(1)の耐圧性能が高められたものとなされている。そして、各補強壁(22)…には、該補強壁(22)…にて仕切られた隣り合う冷媒通路(23)…同士を連通する連通孔(24)…が、上記実施例の場合と同様に隣り合う冷媒通路(23)(23)を流通する冷媒の行来を許容する状態において、設けられている。このようなチューブ(21)を用いた熱交換器においても、上記実施例熱交換器の場合と同様の効果が発揮される。

【0028】

【発明の効果】上述の次第で、この発明の熱交換器は、熱交換用偏平チューブの対向平面壁同士が、長さ方向に延びる補強壁によりチューブ内において連結され、該補強壁に、補強壁にて仕切られた隣り合う冷媒通路同士を連通する複数の連通孔が分散状態に設けられたものであるから、チューブの耐圧性能を高いものにすることができるのはもとより、熱交換中、チューブ内の各冷媒通路を流通する熱交換媒体は連通孔を通じてチューブの幅方向への行来を行い、そのため、熱交換媒体が、熱交換器を前後方向に流通する空気等と効率良く熱交換を行うことができ、熱交換効率の向上を図ることができる。

【0029】しかも、補強壁は、上記のように、チューブの長さ方向の延ばされ、このような補強壁に連通孔が*

*形成された構成であることにより、熱交換媒体は、チューブ内を、大きく攪拌されることなくスムーズに流通され、その圧力損失を低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例にかかる熱交換器のチューブ構成を示すもので、図(イ)は横断面図、図(ロ)はインナーフィンを途中まで引き出した状態の斜視図、図(ハ)は図(イ)のI-I線断面図である。

【図2】チューブ、ヘッダー等を分離状態にして示す一部切欠き斜視図である。

【図3】熱交換器の全体構成を示すもので、図(イ)は正面図、図(ロ)は平面図である。

【図4】図(イ)～図(ロ)は各種寸法を変更した場合の熱交換性能と圧力損失の変化を示すグラフ図である。

【図5】変更例にかかるチューブの横断面図である。

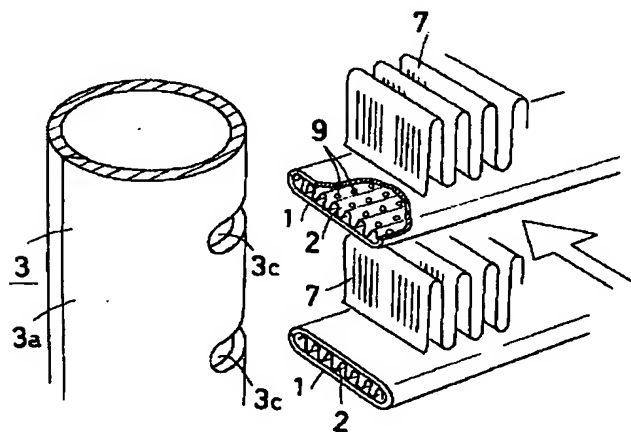
【図6】従来の熱交換器用チューブを示すもので、図(イ)は横断面図、図(ロ)はインナーフィンを途中まで引き出した状態の斜視図、図(ハ)は図(イ)のV I-V I線断面図である。

【図7】従来の他の熱交換器用チューブを示すもので、図(イ)は横断面図、図(ロ)はインナーフィンを途中まで引き出した状態の斜視図、図(ハ)は図(イ)のV I I-V I I線断面図である。

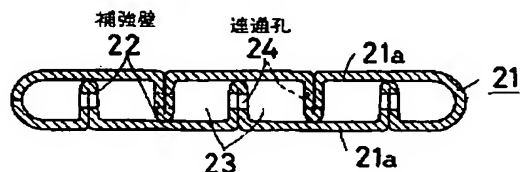
【符号の説明】

- 1、21…偏平チューブ
- 1a、21a…上下の平面壁
- 2…波型インナーフィン(補強壁)
- 9…連通孔
- 10…冷媒通路
- 22…補強壁
- 24…連通孔

【図2】



【図5】



【図 3】

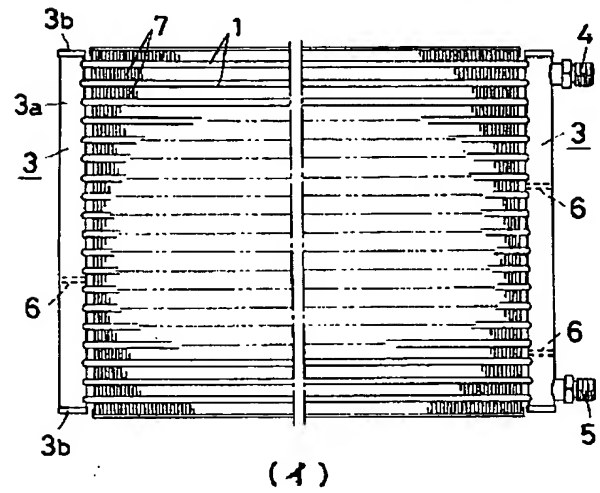
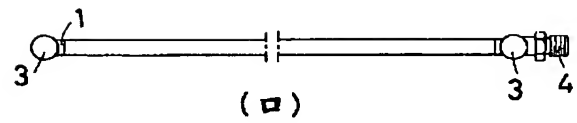
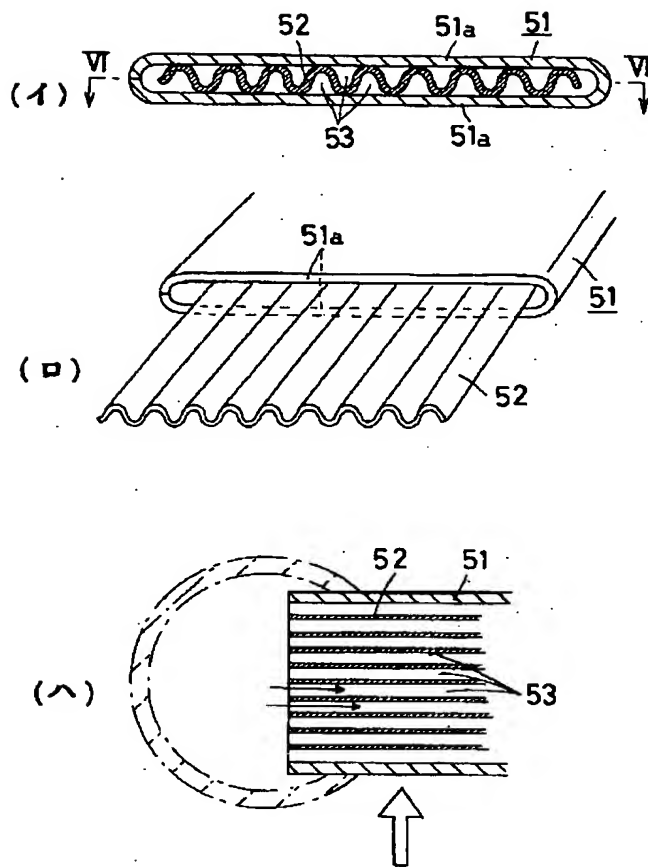


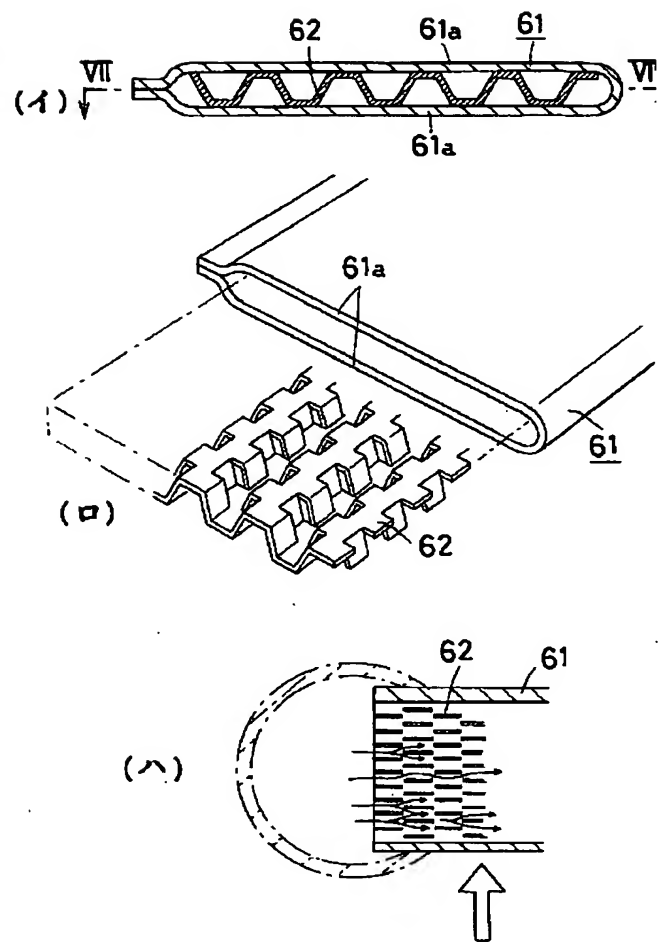
Figure 10 consists of four graphs labeled (イ), (ハ), (ロ), and (二), each showing the relationship between heat exchange performance Q (W) and pressure loss ΔPr (kPa) under different conditions.

- (イ)** Heat exchange performance Q and pressure loss ΔPr versus wave pitch P (mm). The x-axis ranges from 10 to 30 mm. Q is represented by a solid line that peaks around 15 mm and then decreases. ΔPr is represented by a dashed line that increases with P .
- (ハ)** Heat exchange performance Q and pressure loss ΔPr versus cross-sectional area a (mm²). The x-axis ranges from 0.15 to 2.0 mm². Q is represented by a solid line that peaks around 0.5 mm² and then decreases. ΔPr is represented by a dashed line that increases with a .
- (ロ)** Heat exchange performance Q and pressure loss ΔPr versus liquid height H (mm). The x-axis ranges from 0.5 to 4.0 mm. Q is represented by a solid line that peaks around 1.0 mm and then decreases. ΔPr is represented by a dashed line that increases with H .
- (二)** Heat exchange performance Q and pressure loss ΔPr versus hole pitch p (mm). The x-axis ranges from 2 to 20 mm. Q is represented by a solid line that peaks around 5 mm and then decreases. ΔPr is represented by a dashed line that increases with p .

【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月30日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】あるいはまた、第7図に示されるように、横断面長円状の偏平チューブ（61）内にマルチエントリ型のインナーフィン（62）が配置され、該フィン（62）がチューブ（61）の上下の壁（61a）（61a）にろう付けにより接合一体化された構造を有するものが用いられることもあった（実開平2-28980号公報参照）。